

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS ARQUITECTURAS  
DE DESARROLLO MÓVIL HÍBRIDA Y NATIVA DESDE LA  
PERSPECTIVA DE EFICIENCIA COMO ATRIBUTO DE  
CALIDAD”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

Deiny Emily Cabos Cabanillas

Asesor:

Mg Cs Ing. Laura Sofía Bazán Díaz

Cajamarca - Perú

2019

## Tabla de contenidos

|   |            |
|---|------------|
| <b>DEDICATORIA .....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>AGRADECIMIENTO.....</b>  | <b>iv</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>   | <b>vii</b> |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>  | <b>ix</b>  |
| <b>RESUMEN .....</b>  | <b>xii</b> |
| <b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>1</b>   |
| 1.1. Realidad problemática .....  | 1          |
| 1.2. Formulación del problema .....   | 10         |
| 1.3. Objetivos.....   | 10         |
| 1.4. Hipótesis .....  | 11         |
| <b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>   | <b>11</b>  |
| 2.1. Tipo de investigación.....   | 11         |
| 2.2. Población, muestra, instrumentos y métodos .....   | 11         |
| Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....  | 13         |
| 2.3. Procedimiento .....  | 14         |
| <b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>   | <b>17</b>  |
| <b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>   | <b>22</b>  |
| 4.1 Discusión .....   | 22         |
| 4.2 Conclusiones .....  | 24         |
| <b>REFERENCIAS .....</b>  | <b>26</b>  |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>29</b>  |
| Anexo N° 1. Fichas de validación de los instrumentos .....  | 29         |
| Anexo N° 2. Ficha de Observación de los resultados de indicadores de la herramienta de Software “Android Profiler” .....                | 41         |
| Anexo N° 3. Ficha de Observación de los resultados de indicadores de la herramienta de Software “Trepn Profiler” .....                  | 42         |
| Anexo N° 4. Ficha de Observación de los resultados de indicadores de la herramienta de Software “Device Info: Hardware &Software” ..... | 43         |
| Anexo N° 5. Ficha de Observación de los resultados de indicadores de la herramienta de Software “Profiler” .....                        | 44         |
| Anexo N° 6. Ficha de Observación de los resultados de indicadores de la herramienta de Software “JMeter” .....                          | 45         |
| Anexo N° 7. Fichas de resultados de las pruebas de eficiencia de la aplicación nativa .....   | 46         |
| Anexo N° 8. Fichas de resultados de las pruebas de eficiencia de la aplicación híbrida.....   | 54         |
| Anexo N° 9. Fichas de resultados de las pruebas de eficiencia de la subcaracterística capacidad .....                                   | 62         |
| Anexo N° 10. Media de los resultados de las fichas de observación de las pruebas de eficiencia de las aplicaciones.....                 | 64         |

|  |     |
|--|-----|
| Anexo N° 11. Media de los resultados de las fichas de observación de las pruebas de la subcaracterística capacidad. ....             | 76  |
| Anexo N° 12. Imágenes de las pruebas de eficiencia del prototipo de la aplicación nativa .....                                       | 77  |
| Anexo N° 13. Imágenes de las pruebas de eficiencia del prototipo de la aplicación híbrida .....                                      | 95  |
| Anexo N° 14. Gráficos de resultados de las pruebas de eficiencia.....  | 113 |
| Anexo N° 15. Normativa de calidad de software con enfoque en la eficiencia.....  | 123 |
| Anexo N° 16. Definición y Características de eficiencia .....  | 126 |
| Anexo N° 17. Modelo de calidad IQMC .....  | 127 |
| Anexo N° 18. Construcción del modelo IQMC.....   | 131 |
| Anexo N° 19. Descripción de herramientas software de eficiencia.....   | 137 |
| Anexo N° 20. Elección de herramientas software de eficiencia.....  | 140 |
| Anexo N° 21. Características y condiciones de los equipos de pruebas de eficiencia de las aplicaciones móviles nativa e híbrida..... | 142 |
| Anexo N° 22. Definición y tipos de aplicaciones móviles .....  | 144 |
| Anexo N° 23. Aplicaciones nativas vs híbridas.....   | 145 |
| Anexo N° 24. Descripción de aplicaciones móviles utilizadas en el proceso de medición de la eficiencia ..                            | 148 |
| Anexo N° 25. Prueba de contrastación de hipótesis .....  | 157 |
| Anexo N° 26. Operacionalización de variables.....  | 166 |
| Anexo N° 27. Análisis y pruebas de Sonar Qube de la aplicación nativa .....  | 168 |
| Anexo N° 28. Análisis y pruebas de Sonar Qube de la aplicación híbrida.....  | 169 |
| Anexo N° 29. Presupuesto y financiamiento del proyecto .....   | 170 |
| Anexo N° 30. Recomendaciones .....   | 171 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1 Ficha de observación de la herramienta de software Android Profiler .....   | 41  |
| Tabla 2 Ficha de Observación de la herramienta de software Trepn Profiler.....  | 42  |
| Tabla 3 Ficha de Observación de la herramienta de software Device info: hardware & software .....   | 43  |
| Tabla 4 Ficha de Observación de la herramienta de software Profiler .....   | 44  |
| Tabla 5 Resultados del primer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler .....   | 46  |
| Tabla 6 Resultados del primer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler.....  | 47  |
| Tabla 7 Resultados del primer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info: hardware & software .....                                   | 47  |
| Tabla 8 Resultados del primer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Profiler .....   | 48  |
| Tabla 9 Resultados del segundo análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler ..   | 48  |
| Tabla 10 Resultados del segundo análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler....   | 49  |
| Tabla 11 Resultados del segundo análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info: hardware & software .....                                 | 50  |
| Tabla 12 Resultados del segundo análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Profiler .....   | 50  |
| Tabla 13 Resultados del tercer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler ....   | 51  |
| Tabla 14 Resultados del tercer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler .....  | 52  |
| Tabla 15 Resultados del tercer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info: hardware & software .....                                  | 52  |
| Tabla 16 Resultados del tercer análisis de la aplicación nativa mediante la herramienta Profiler .....  | 53  |
| Tabla 17 Resultados del primer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler .   | 54  |
| Tabla 18 Resultados del primer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler .....   | 55  |
| Tabla 19 Resultados del primer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device info: hardware & software .....                                 | 55  |
| Tabla 20 Resultados del primer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Profiler .....   | 56  |
| Tabla 21 Resultados del segundo análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler...   | 56  |
| Tabla 22 Resultados del segundo análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler ..   | 57  |
| Tabla 23 Resultados del segundo análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device info: hardware & software .....                                | 58  |
| Tabla 24 Resultados del segundo análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Profiler .....  | 58  |
| Tabla 25 Resultados del tercer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler...  | 59  |
| Tabla 26 Resultados del tercer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler.....  | 60  |
| Tabla 27 Resultados del tercer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device info: hardware & software .....                                 | 60  |
| Tabla 28 Resultados del tercer análisis de la aplicación híbrida mediante la herramienta Profiler .....   | 61  |
| Tabla 29 Media de los resultados del primer análisis de la aplicación nativa de las subcaracterísticas utilización de recursos y comportamiento temporal.....   | 64  |
| Tabla 30 Media de los resultados del primer análisis de la aplicación híbrida de las subcaracterísticas utilización de recursos y comportamiento temporal.....  | 65  |
| Tabla 31 Media de los resultados del segundo análisis de la aplicación nativa de las subcaracterísticas utilización de recursos y comportamiento temporal.....  | 67  |
| Tabla 32 Media de los resultados del segundo análisis de la aplicación híbrida de las subcaracterísticas utilización de recursos y comportamiento temporal..... | 68  |
| Tabla 33 Media de los resultados del tercer análisis de la aplicación nativa de las subcaracterísticas utilización de recursos y comportamiento temporal.....   | 70  |
| Tabla 34 Media de los resultados del tercer análisis de la aplicación híbrida de las subcaracterísticas utilización de recursos y comportamiento temporal.....  | 71  |
| Tabla 35 Media de los resultados de los análisis de eficiencia de la aplicación nativa .....  | 72  |
| Tabla 36 Media de los resultados de los análisis de eficiencia de la aplicación híbrida.....  | 74  |
| Tabla 37 Selección de herramientas de software.....   | 140 |
| Tabla 38 Características del equipo Samsung Galaxy J7 .....   | 142 |
| Tabla 39 Características del equipo moto e <sup>5</sup> plus .....  | 143 |
| Tabla 40 Concepto de aplicaciones nativas e híbridas .....  | 144 |
| Tabla 41 Ventajas y desventajas de las aplicaciones nativas.....  | 145 |
| Tabla 42 Ventajas y desventajas de las aplicaciones híbridas .....  | 146 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 43 Operacionalización de variables ..... | 166 |
| Tabla 44 Presupuesto del proyecto .....        | 170 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Media de los resultados de los análisis de eficiencia, subcaracterística utilización de recursos .....                       | 18 |
| Figura 2: Media de los resultados de los análisis de eficiencia, subcaracterística comportamiento temporal - tiempo de respuesta ..... | 19 |
| Figura 3: Media de los resultados de los análisis de eficiencia, subcaracterística comportamiento temporal - tiempo de espera.....     | 20 |
| Figura 4. Ficha de evaluación 1 del instrumento de la herramienta de software Trepn Profiler .....                                     | 29 |
| Figura 5. Ficha de evaluación 1 del instrumento de la herramienta de software Device Info .....  | 30 |
| Figura 6. Ficha de evaluación 1 del instrumento de la herramienta de software Profiler .....   | 31 |
| Figura 7. Ficha de evaluación 1 del instrumento de la herramienta de software Android Profiler .....                                   | 32 |
| Figura 8. Ficha de evaluación 2 del instrumento de la herramienta de software Trepn Profiler .....                                     | 33 |
| Figura 9. Ficha de evaluación 2 del instrumento de la herramienta de software Profiler .....   | 34 |
| Figura 10. Ficha de evaluación 2 del instrumento de la herramienta de software Android Profiler .....                                  | 35 |
| Figura 11. Ficha de evaluación 2 del instrumento de la herramienta de software Device Info .....                                       | 36 |
| Figura 12. Ficha de evaluación 3 del instrumento de la herramienta de software Android Profiler.....                                   | 37 |
| Figura 13. Ficha de evaluación 3 del instrumento de la herramienta de software Profiler .....  | 38 |
| Figura 14. Ficha de evaluación 3 del instrumento de la herramienta de software Device Info .....                                       | 39 |
| Figura 15. Ficha de evaluación 3 del instrumento de la herramienta de software Trepn Profiler .....                                    | 40 |
| Figura 16. Primer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler ...                          | 77 |
| Figura 17. Primer análisis de eficiencia de la red de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler.....               | 78 |
| Figura 18. Primer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler .....                          | 79 |
| Figura 19. Resultados del primer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler.....            | 79 |
| Figura 20. Primer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info .....                             | 80 |
| Figura 21. Primer análisis de eficiencia de la memoria Ram de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info.....            | 81 |
| Figura 22. Primer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Profiler.....                                 | 82 |
| Figura 23. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler                             | 83 |
| Figura 24. Segundo análisis de eficiencia de red de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler.....                 | 83 |
| Figura 25. Segundo análisis de eficiencia de red de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler.....                 | 84 |
| Figura 26. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler ....                          | 85 |
| Figura 27. Resultados del segundo análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler.....           | 85 |
| Figura 28. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info.....                             | 86 |
| Figura 29. Segundo análisis de eficiencia de la memoria RAM de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info .....          | 87 |
| Figura 30. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Profiler .....                               | 88 |
| Figura 31. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Profiler .....                               | 88 |
| Figura 32. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler....                          | 89 |
| Figura 33. Tercer análisis de eficiencia de CPU de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler.....                  | 90 |
| Figura 34. Tercer análisis de eficiencia de red de la aplicación nativa mediante la herramienta Android Profiler .....                 | 90 |
| Figura 35. Resultados del tercer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler.....            | 91 |
| Figura 36. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler.....                           | 92 |
| Figura 37. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Device Info .....                             | 93 |
| Figura 38. Tercer análisis de eficiencia memoria RAM de la aplicación nativa mediante la herramienta Trepn Profiler.....               | 93 |
| Figura 39. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación nativa mediante la herramienta Profiler .....                                | 94 |
| Figura 40. Primer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler ..                          | 95 |
| Figura 41. Primer análisis de eficiencia de red de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler .....                | 96 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 42. Primer análisis de eficiencia de memoria de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler.....             | 96  |
| Figura 43. Primer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler.....                          | 97  |
| Figura 44. Resultados del primer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler.....           | 98  |
| Figura 45. Primer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device Info .....                            | 99  |
| Figura 46. Primer análisis de eficiencia de memoria RAM de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device Info.....              | 99  |
| Figura 47. Primer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Profiler .....                               | 100 |
| Figura 48. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler .....                      | 101 |
| Figura 49. Segundo análisis de eficiencia de red de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler.....                | 101 |
| Figura 50. Segundo análisis de eficiencia de memoria RAM de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler .....       | 102 |
| Ilustración 51. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler .....                   | 103 |
| Figura 52. Resultado del segundo análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler.....           | 103 |
| Figura 53. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device Info ....                            | 104 |
| Figura 54. Segundo análisis de eficiencia de memoria RAM de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device Info.....             | 104 |
| Figura 55. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Profiler .....                              | 105 |
| Figura 56. Segundo análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Profiler .....                              | 106 |
| Figura 57. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler .....                       | 107 |
| Figura 58. Tercer análisis de eficiencia de memoria RAM de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler .....        | 107 |
| Figura 59. Tercer análisis de eficiencia de consumo de batería de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler ..... | 108 |
| Figura 60. Tercer análisis de eficiencia de red de la aplicación híbrida mediante la herramienta Android Profiler .....                | 108 |
| Figura 61. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler ....                          | 109 |
| Figura 62. Resultados del tercer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Trepn Profiler.....           | 110 |
| Figura 63. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device Info.....                             | 111 |
| Figura 64. Tercer análisis de eficiencia de memoria RAM de la aplicación híbrida mediante la herramienta Device Info.....              | 111 |
| Figura 65. Tercer análisis de eficiencia de la aplicación híbrida mediante la herramienta Profiler .....                               | 112 |
| Figura 66. Media de los resultados del primer análisis de eficiencia de subcaracterística utilización de recursos .....                | 113 |
| Figura 67. Media de los resultados del segundo análisis de eficiencia de la subcaracterística utilización de recursos.....             | 114 |
| Figura 68. Media de los resultados del tercer análisis de la subcaracterística utilización de recursos .....                           | 115 |
| Figura 69. Media de los resultados del primer análisis de eficiencia del atributo tiempo de respuesta.....                             | 116 |
| Figura 70. Media de los resultados del segundo análisis de eficiencia del atributo tiempo de respuesta .....                           | 117 |
| Figura 71. Media de los resultados del tercer análisis de eficiencia del atributo tiempo de respuesta .....                            | 118 |
| Figura 72. Media de los resultados del primer análisis del atributo tiempo de espera .....   | 119 |
| Figura 73. Media de los resultados del segundo análisis de eficiencia del atributo tiempo de espera .....                              | 120 |
| Figura 74. Media de los resultados del tercer análisis de eficiencia del atributo tiempo de espera .....                               | 121 |
| Figura 75. Media de los resultados de los tres análisis de eficiencia de la subcaracterística utilización de recursos.....             | 121 |
| Figura 76. Media de los tres resultados del atributo tiempo de respuesta .....   | 122 |
| Figura 77. Media de los resultados de los tres análisis de eficiencia del atributo tiempo de espera.....                               | 122 |
| Figura 78. Diagrama de normas de calidad establecidas por la ISO.....  | 124 |
| Figura 79. Modelo de calidad definido por la ISO/IEC 25010 .....   | 125 |
| Figura 80. Subcaracterísticas de la eficiencia.....  | 126 |
| Figura 81. Esquema de determinación de características y subcaracterísticas de calidad .....   | 127 |
| Figura 82. Definición de atributos de calidad.....   | 129 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 83. Pasos de construcción de un modelo de calidad IQMC .....                   | 130 |
| Figura 84. Diagrama arquitectónico de las aplicaciones móviles nativa e híbrida ..... | 131 |
| Figura 85. Esquema de definición de características de calidad.....                   | 132 |
| Figura 86. Definición de atributos del modelo de calidad.....                         | 133 |
| Figura 87. Módulo de servicios de las aplicaciones móviles.....                       | 149 |
| Figura 88. Descripción del módulo de servicios .....                                  | 149 |
| Figura 89. Módulo de artículos de historia y eventos.....                             | 150 |
| Figura 90. Descripción del módulo de artículos de historia y eventos .....            | 151 |
| Figura 91. Módulo de audio guía.....  | 152 |
| Figura 92. Módulo de testimonios.....   | 153 |
| Figura 93. Módulo perfil de usuario .....   | 154 |
| Figura 94. Arquitectura de la aplicación nativa.....                                  | 155 |
| Figura 95. Arquitectura de la aplicación híbrida .....                                | 156 |
| Figura 96. Análisis y pruebas de Sonar Qube de la aplicación nativa.....              | 168 |
| Figura 97. Análisis y pruebas de Sonar Qube de la aplicación híbrida .....            | 169 |



## RESUMEN

Considerando la importancia de la calidad de software en el desarrollo e interacción de los usuarios con las aplicaciones móviles, este proyecto muestra un análisis comparativo de dos tecnologías utilizadas en el desarrollo de aplicaciones móviles, desde la perspectiva de la característica de calidad de la eficiencia, basándose en la norma ISO/IEC 25010. El objetivo fue comparar la eficiencia de dos prototipos de aplicaciones móviles desarrolladas bajo las arquitecturas híbrida y nativa. La investigación es de tipo aplicada según su propósito y experimental – pura según su diseño, por lo que se trabajó con dos grupos de control y se observó los cambios que presentan en situaciones diferentes.

Haciendo uso de las herramientas de software: android profiler, profiler, device info: hardware & software, trepn profiler, se analizó en tres oportunidades las subcaracterísticas utilización de recursos y comportamiento temporal en cada prototipo de aplicación móvil, y mediante la herramienta JMeter de análisis la subcaracterística capacidad; las aplicaciones móviles analizadas pertenecen al rubro de turismo.

Los resultados obtenidos en el tiempo de respuesta y espera, según la subcaracterística comportamiento temporal en el prototipo de la aplicación nativa, fueron entre 1.51 y 7.60 segundos, tiempos menores a comparación del prototipo de la aplicación híbrida donde se obtuvo entre 2.08 y 9.93 segundos. En el atributo porcentaje de uso de CPU en la subcaracterística utilización de recursos se obtuvo 54.88%, menor que el prototipo de la aplicación híbrida con un 72.29%.

Tras el análisis se concluye que la aplicación móvil desarrollada bajo arquitectura nativa es más eficiente que la aplicación móvil desarrollada bajo arquitectura híbrida.

**Palabras clave:** Calidad de software, eficiencia, aplicación móvil.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Abud, M. (2012). *Calidad en la Industria del Software la Norma ISO-9126*. UTP.
- Adeva, R. (23 de diciembre de 2017). *Las mejores apps para saber el rendimiento de tu móvil Android*. Obtenido de ZOFTZone: <https://www.softzone.es/2017/12/23/mejores-apps-saber-rendimiento-movil-android/>
- Angeles Estrada, J. (Junio de 2006). *Sistema Kanban, como una ventaja competitiva en la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. México.
- Añazco, V. (2017). Análisis comparativo entre frameworks: ionic2 y react, para el desarrollo de aplicaciones móviles en la empresa Sofya Systems S.A., aplicado a un caso de estudio. *Universidad de las Fuerzas Armadas - Sangolquí*, 1.
- Apache Software Foundation. (03 de Junio de 2019). *Apache JMeter*. Obtenido de Apache JMeter: <https://jmeter.apache.org/>
- Apkpure. (25 de Enero de 2019). *Profiler*. Obtenido de Apkpure: <https://apkpure.com/es/profiler/cz.chladek.profiler>
- Beeva. (02 de Noviembre de 2017). *La calidad del software, responsabilidad de todo el equipo*. Obtenido de BEEVA: <https://www.beeva.com/beeva-view/qa/la-calidad-del-software-responsabilidad-de-todo-el-equipo/>
- Bowes, J. (21 de Julio de 2015). *MANIFESTO*. Obtenido de <https://manifesto.co.uk/kanban-vs-scrum-vs-xp-an-agile-comparison/>
- Cabraca, Marlon; Bustamante, Miguel; Fonseca, Marco. (2018). Programa Ingeniería Informática Cátedra Sistemas de Calidad en las TIC. *Universidad Estatal Escuela De Ciencias Exactas y Naturales*.
- Calero Coral. (2010). *Calidad del Producto y Proceso de software*. Madrid: Madrid Ra-Ma.
- Callejas, M., Peñalosa, D., & Alarcón, A. (2011). Evaluación y análisis de rendimiento de los frameworks de persistencia Hibernate y Eclipselink. *Universidad de Manizales - Facultad de Ciencias e Ingeniería*, 1.
- Capgemini. (2018). World Quality Report. *Capgemini*, 40.
- Chambilla, K. (2015). *Evaluación de la calidad del sistema integral de restaurantes - sir, basado en la norma ISO/IEC 25000 del grupo uros SAC*. Tacna - Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann .
- Cuello, J. (2017). *Las aplicaciones*. appdesingbook. Obtenido de appdesingbook.
- DaCodes. (09 de Agosto de 2018). *Apps Móviles nativas vs Híbridas*. Obtenido de DaCodes: <https://www.dacodes.com/2018/08/09/apps-moviles-nativas-vs-hibridas/>
- Developers. (19 de Abril de 2018). *Medir el rendimiento de las apps con Android Profiler*. Obtenido de Developers: <https://developer.android.com/studio/profile/android-profiler>
- Dirección General de Servicio Civil. (2013). *Modelo de Calidad de Software pra Desarrollo de Sistemas en la DGSC*.
- Durán, Á., Peinado, J., & Rosado, A. (2015). Comparación de dos tecnologías de desarrollo de aplicaciones móviles desde la perspectiva del rendimiento como atributo de calidad. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 1.
- Gonzales, E., & Flores, C. (2018). *Efecto de la implementación del aplicativo carpooling, bajo la norma ISO 9126, en la economía de estudiantes universitarios de Cajamarca*. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Gutierrez, A. (16 de Junio de 2018). *¿Qué es una app y cómo descargarlas?* Obtenido de About Español: <https://www.aboutespanol.com/que-es-una-app-y-como-descargarlas-3507717>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Interamericana editores S.A.
- Hurtado, I., & Toro, J. (2005). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*. Venezuela: Episteme consultores asociados C.A.

- IBM Corporation. (2012). *El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, web o híbridas*. Estados Unidos: IBM.
- IEEE. (2010). *IEEE Advancing Technology for Humanity*. Obtenido de <https://www.ieee.org/index.html>
- International Organization for Standardization. (15 de Julio de 1995). *Quality management and quality assurance*.
- International Organization for Standardization. (2015). *Quality management systems -- Requirements*. Obtenido de ISO 9001:2008: <https://www.iso.org/standard/46486.html>
- IPSOS PERÚ. (Septiembre de 2016). *Perfil del Smartphonero 2016*. Obtenido de [http://www.ipsos.pe/perfil\\_smartphonero](http://www.ipsos.pe/perfil_smartphonero)
- ISO 25000. (2019). *Portal ISO 25000*. Obtenido de ISO 25000: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- ISO/IEC 25010. (2019). *ISO/IEC 25010*. Obtenido de ISO: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- Kulikova, I. (07 de Octubre de 2016). *Project Management*. Obtenido de <https://www.projectmanagement.com/blog-post/23006/Scrum-vs-Kanban-vs-XP>
- Ling, A. (21 de Enero de 2016). *Tune-Up Kit, una app para medir el rendimiento de tus aplicaciones*. Obtenido de UnoCero: <https://www.unocero.com/noticias/apps/tune-up-kit-una-app-para-medir-el-rendimiento-de-tus-aplicaciones/>
- Lisandro, D., Galdamez, N., Corbalan, L., Thomas, P., & Pesado, P. (2015). Un Análisis comparativo de rendimiento en Aplicaciones Móviles Multiplataforma. *ed de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)*, 1.
- Moposita, S. (2015). *Propuesta de instrumentos para mejorar el área de control de calidad de sistema informáticos de una empresa de desarrollo de sistemas para el sector público*. Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Movistar. (2018). *Motorola Moto E5 Plus*. Obtenido de Movistar: <https://catalogo.movistar.com.pe/motorola-moto-e5-plus>
- Movistar. (2018). *Samsung Galaxy J7*. Obtenido de Movistar: <https://catalogo.movistar.com.pe/samsung-galaxy-j7>
- Najar, P., Ledesma, E., Rocabado, S., Herrera, S., & Palavecino, R. (2017). Eficiencia de aplicaciones móviles según su arquitectura. *Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información*, 1.
- Qualcomm Innovation Center, Inc. (3 de marzo de 2016). *Trepn Profiler*. Obtenido de Google Play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quicinc.trepn&hl=es\\_PE](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quicinc.trepn&hl=es_PE)
- Quixom Technology. (14 de Noviembre de 2018). *Información del dispositivo: Hardware & Software*. Obtenido de Google Play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quixom.deviceinfo&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quixom.deviceinfo&hl=en_US)
- Reyes, A. P. (2014). Análisis de rendimiento de aplicaciones Android. *Trabajo de Fin de Grado*, 3.
- Ruiz, A., Peña, A., Castro, C., Alaguna, A., Areiza, L., & Rincón, R. (2006). *Modelo de la Evaluación de Calidad de Software Basado en Lógica Difusa, aplicada a Métricas de Usabilidad de Acuerdo con la Norma ISO/IEC 9126*. Medellín: Universidad de San Buenaventura.
- Salgado, S. (2018). Estudio de la Eficiencia de los frameworks híbridos y nativos en el desarrollo de aplicaciones móviles, basad en benchmark para el consorcio informega. *Universidad de las Fuerzas Armadas*, 1-125.
- Sánchez, K. (2017). *Evaluación de calidad de uso del sistema web para una entidad financiera basado en ISO/IEC 25000*. Villa El Salvador, Lima, Perú: Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- Sánchez, O. R. (2017). Atributos de calidad "La Eficiencia". *DEAS*, 5.
- Smartsheet. (20 de 05 de 2016). *Kanban*. Obtenido de Smartsheet: <https://www.smartsheet.com/agile-vs-scrum-vs-waterfall-vs-kanban>
- Tomas Chladek. (11 de Noviembre de 2018). *Device*. Obtenido de Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.chladek.profiler>

- Tullume, J. (2017). *Evaluación de la calidad de uso en aplicaciones web bancarias*. Pimentel, Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Valdivia, D. (2017). *Impacto del uso de herramientas de software en la implementación de software de calidad*. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte .
- Vargas Cordero, R. (2014). La Investigación Aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación Universidad de Costa Rica*, 159.